

⑫ 公 開 特 許 公 報 ( A )

2-98125

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成 2 年 ( 1990 ) 4 月 10 日

H 01 L 21/027  
G 03 F 1/16  
9/00

A  
Z 7428-2H  
6906-2H  
7376-5F

H 01 L 21/30

3 3 1 M

審査請求 未請求 請求項の数 1 ( 全 4 頁 )

⑭ 発明の名称 X線マスク

⑯ 特 願 昭 63-251315

⑰ 出 願 昭 63 ( 1988 ) 10 月 4 日

⑱ 発 明 者 田 中 良 治 東京都港区芝 5 丁目 33 番 1 号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司 東京都港区芝 5 丁目 33 番 1 号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

X 線 マ ス ク

特 許 請 求 の 範 囲

マスク上の X 線吸収体パターンに対して位置決めされた基準面を持つ該基準面がマスク面と垂直な方向の動きを拘束する案内面である保持基板を含むことを特徴とする X 線マスク。

発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は X 線マスク、特に、サブミクロンパターン転写を行う X 線露光に適用しうる X 線マスクに関する。

〔技術環境〕

近年の半導体は D R A M に代表されるように高集積化が進む傾向にあり、超 L S I のパターンの最小線幅もミクロからサブミクロンの領域へ突入

しようとしている。

このような状況において、従来の紫外線の g 線、i 線を用いた光学式の半導体露光装置では、光の波長による解像度の限界が 0.5 μ m 程度と言われており、0.5 μ m 以下のパターンに対応できる次世代の露光装置が強く望まれている。

この次世代の露光装置として、現在 X 線露光装置が有望視されており、研究・開発が進められている。

X 線露光装置では、X 線領域における実用的な光学系が構成できないという理由により、露光方式が 1 : 1 等倍転写のプロキシミティ露光方式となっている。したがって、X 線露光のためのマスクは等倍マスクになる。

また、マスク基板材料としては X 線およびアライメント光である可視光に対して透過率の高い材料が要求され、従来のフォトマスクに用いられている石英基板は使えず、B N , S i N , S i C などの薄膜が採用されている。

さらに、X 線吸収体パターンには A u , W ,

Taなどの重金属が使われ、高アスペクト比のパターン形成が要求される。

以上のことより、高精度X線マスクの開発は、X線リソグラフィ技術の研究・開発のなかでも非常に重要な課題となっている。

また、高精度X線マスクは非常に高価なものであるので、X線露光装置の設計にあたっては、マスクの保護は十分考慮されなくてはならない。

#### 〔従来の技術〕

従来のX線マスクはシリコンフレーム8とマスク基板9とX線吸収体パターン10を含んで構成される。

第4図は従来のX線マスクの一例を示す断面図である。

第4図に示すX線マスクは、BN、SiN、SiCなどのX線透過率の高い厚さ1～2μm程度の薄膜からなるマスク基板9上に、Au、W、Taなどの重金属のX線吸収体パターン10が形成され、マスク基板9は厚さ0.5mm程度のシリコンフレーム8で支持されている。

トのためには、あらかじめ各々プリアライメントをしておく必要がある。特にX線露光では等倍転写のためX線マスクにも高精度プリアライメントが必要とされる。

このため、一般的には、X線マスクはプリアライメント用ステージ上であらかじめプリアライメントされた後に、マスクローダによってマスクチャックへローディングされるが、マスクローダの運動精度や移し替え時のエラーによってプリアライメント精度が制限されてしまう。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のX線マスクはシリコンフレームをマスク基板の支持材としているため、マスクチャックからウェハまでの間隔が狭く、マスクチャックの真空破壊の起きた場合の安全機構を設けるのが困難であり、停電や故障の際にマスクを破損する恐れがあるという欠点があった。

また、従来のX線マスクのプリアライメント方法では、プリアライメントの後にマスクローダでX線マスクをマスクチャックにローディングを行

第1図は第4図に示すX線マスクの断面図を示す断面図である。

シリコンフレーム9はマスクチャック12に真空吸着され、レジスト13を塗布されたウェハ14はマスク基板9から数10μm隔てて平行に置かれる。マスク基板9の上方からX線が照射され、マスク基板9上X線吸収パターン10がレジスト13に転写される。

マスクチャック12の真空の万一切れた場合、X線マスク基板9はマスクチャック12から落ち破損する恐れがある。したがってX線マスクの保護を考えた場合、万一マスクチャックが真空破壊を起こしてもX線マスクが落ちないような安全機構をマスクチャックとウェハの間に設けることが望ましい。

しかし、X線マスクとウェハのギャップは高々数10μmでX線マスク自体の厚さも0.5mm程度なので、このような安全機構を設けるのは非常に困難である。

また、X線マスクとウェハの高精度アライメン

うため、プリアライメント精度はマスクローダの運動精度に大きく影響され、高精度プリアライメントが困難であるという欠点があった。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明のX線マスクはマスク上のX線吸収体パターンに対して位置決めされた基準面を持ちかつ該基準面がマスク面と垂直な方向の動きを拘束する案内面である保持基板を含んで構成される。

#### 〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

第1図(a)、(b)は本発明の一実施例を示す断面図および上面図である。

第1図(a)、(b)に示すX線マスクは、マスク基板1と、前記マスク基板1を支持するシリコンフレーム2と、マスク基板1上に形成されたX線吸収体パターン3と、シリコンフレーム2に接着されX線吸収体パターン3に対して正確に位置決めされたアリ溝案内面4a、4bを有する保持基板5とを含んで構成される。第1図(b)に

示すX線マスクは矩形の保持基板5を持ち、保持基板5の対向する1対のアリ溝案内面4a、4bとなっている。したがって、X線マスクを装着するマスクチャックにアリ溝案内面4a、4bに対応するアリ溝を設けておくことにより、アリ溝案内がマスク面に垂直方向の動きを拘束するので、万一マスクチャックの真空が切れてもX線マスクが落下することはない。

第2図は第1図に示すX線マスクを装着するマスクチャックの第1の例を示す断面図である。

保持基板5を真空吸着するマスクチャック6には、保持基板5のアリ溝案内面4a、4bに対応するアリ溝が形成されていて、位置決めのためにアリ溝案内を片側に押し付け予圧を加える予圧機構7が設けられている。

X線マスクはマスクチャック6のアリ溝に押され予圧機構7により位置決めされた後に真空吸着される。

アリ溝案内の可動方向の位置決めは突き当てピンなどを用いればよい。ただし、予圧機構7によ

りX線マスクの保持基板5に力を加えることは、X線吸収体パターン3の歪みの原因となるので、露光中は予圧を加えないこととする。

第3図は第1図に示すX線マスクを装着するマスクチャックの第2の例を示す断面図である。

保持基板5を真空吸着するマスクチャック6には、保持基板5のアリ溝案内面4a、4bに対応するアリ溝が形成されていて、マスクチャック6は保持基板5の底面およびアリ溝案内面4aを真空吸着する。

したがって、マスクチャック6が保持基板5を真空吸着すると自動的に保持基板5、すなわちX線マスクの位置決めが行われる。アリ溝は、X線マスクの挿入が滑らかに行える程度にする間を設けておく。

(発明の効果)

本発明のX線マスクは、マスク面と垂直な方向の動きを拘束する案内面を設けることにより、停電や故障によってマスクチャックの真空が切れた場合のX線マスクの落下を防止でき、X線マスク

の破壊を防げるという効果がある。

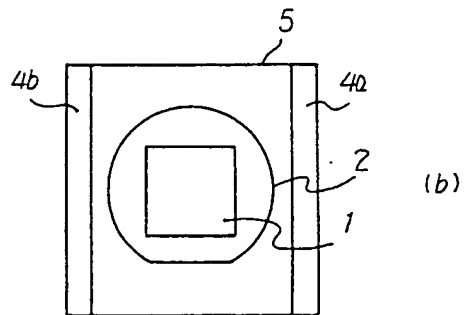
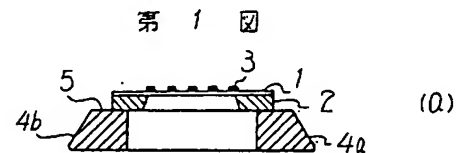
また、案内面をX線マスクのX線吸収体パターンに対して位置決めしておくことにより、マスクチャックへの装着時にX線マスクを案内面を基準として位置決めすることができるので、高精度のアライメントが可能であるという効果がある。

#### 図面の簡単な説明

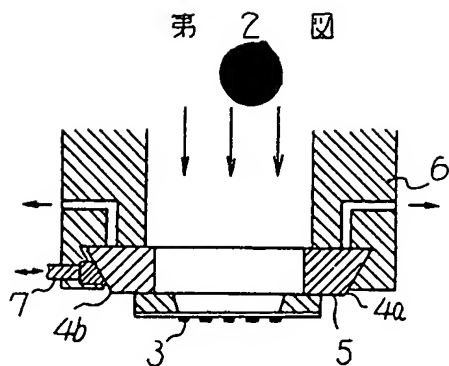
第1図(a)、(b)は本発明の一実施例を示す断面図および上面図、第2図は第1図(a)、(b)に示すX線マスクを装着するマスクチャックの第1の例を示す断面図、第3図は第1図(a)、(b)に示すX線マスクを装着するマスクチャックの第2の例を示す断面図、第4図は従来の一例を示す断面図、第5図は第4図に示すX線マスク使用例を示す断面図である。

1、9…マスク基板、2、8…シリコンフレーム、3、10…X線吸収体パターン、4a、4b…アリ溝案内面、5…保持基板、6、12…マスクチャック、7…予圧機構。

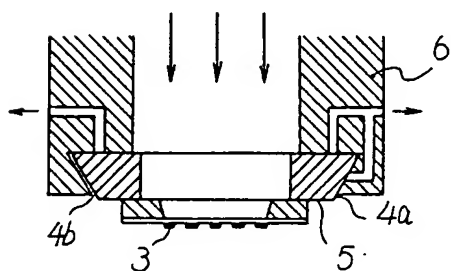
代理人 弁理士 内 原 晋



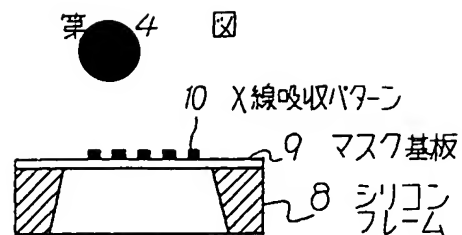
1…マスク基板、2…シリコンフレーム  
3…X線吸収体パターン  
4a, 4b…アリ溝案内面  
5…保持基板



第 3 図



6...マスクチャック, 7...予圧機構



第 5 図

